

GLAUBERITA-THENARDITA (Sulfato sódico)

2006

1.- PANORAMA NACIONAL

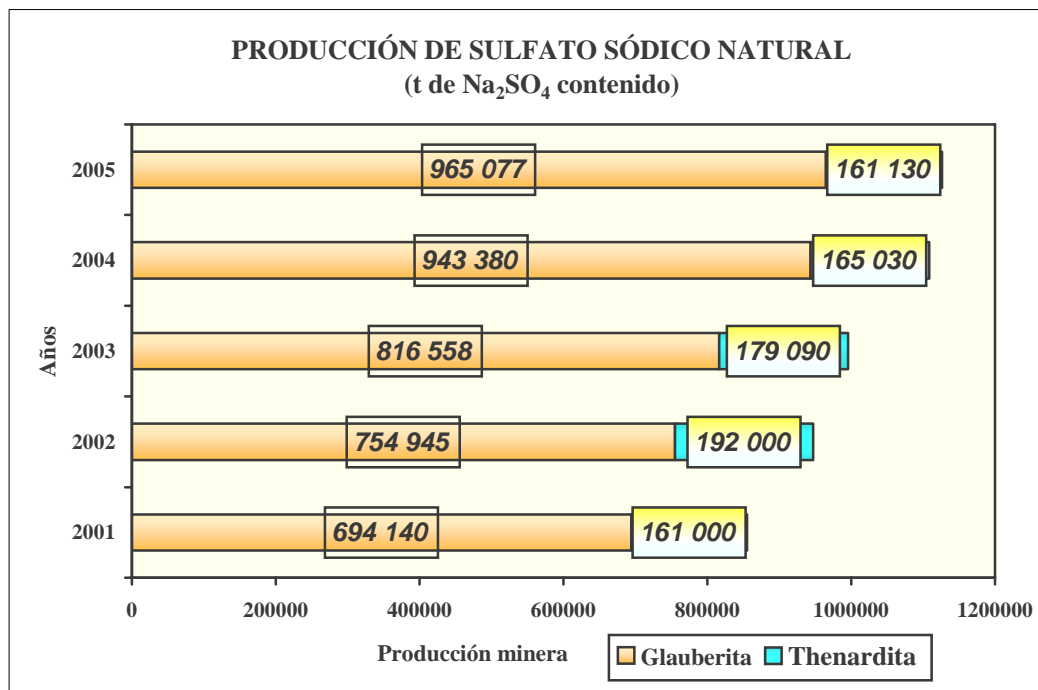
1.1.- PRODUCCIÓN MINERA. PERSPECTIVAS

La producción española de sulfato sódico de origen natural proviene de cuatro empresas mineras: S.A. *SULQUISA*, en Colmenar de Oreja (Madrid), *FORET S.A.*, en Villarrubia de Santiago (Toledo), *MINERA DE SANTA MARTA S.A.*, en Belorado (Burgos) y *CRIMIDESA S.A.*, en Cerezo del Río Tirón (Burgos). En las correspondientes plantas de transformación de la materia prima mineral se aplican tecnologías avanzadas que permiten la obtención, como producto comercial final, de sulfato sódico anhidro de muy elevada pureza, apto por tanto para las aplicaciones industriales más relevantes de esta sustancia.

España es actualmente el único país de la Unión Europea con explotaciones de menas de sulfato sódico (fundamentalmente thenardita, glauberita y mirabilita). La producción nacional se destina a consumo interior y exportación. Por orden de importancia comercial, sus principales aplicaciones se encuentran en los sectores industriales de los detergentes en polvo, pasta de papel, textiles, vidrio, síntesis de enzimas (elaboración de vinos), alimentación humana y animal, productos de farmacia, química de base en general, procesos siderúrgicos u otros menores. Durante el último quinquenio la producción provincial y nacional ha sido la siguiente.

Producción anual (t mineral de Na ₂ SO ₄)	2001	2002	2003	2004	2005
- Glauberita					
Burgos	507 440	567 445	618 558	684 971	720 077
Madrid	186 700	187 500	198 000	260 000	245 000
Total parcial	694 140	754 945	816 558	943 380	965 077
- Thenardita:					
Toledo	161 000	192 000	179 690	165 030	161 130
Total nacional (t Na ₂ SO ₄ contenido) *	846 124	943 515	992 617	1 106 760	1 122 666

Fuente: Estadística Minera de España. * Unidad comercial "t Na₂SO₄ contenido".



El reparto, en porcentajes, de producción total ha sido en 2005: Provincia de Burgos 64,1%, Provincia de Madrid 21,8% y Provincia de Toledo 14,1%.

La geología de los yacimientos tiene algunas características generales comunes. El ambiente de formación de los cuatro depósitos en explotación, en cuencas de sedimentación Neógenas (Cuenca del Tajo, en el caso de los de Madrid y Toledo, y Cuenca del Duero, en los de Burgos) corresponde a génesis en condiciones evaporíticas y entornos continentales típicos de cuenca confinada. Están todos ellos incluidos en series subhorizontales, cuyas características de espesores y mineralogías se conservan incluso con extensión lateral kilométrica. Las rocas encajantes de la mineralización de sulfato sódico son margas, anhidrita, yesos y ocasionalmente sal gema.

El laboreo minero sólo difiere, en el caso del yacimiento de thenardita-mirabilita (sulfato sódico Na_2SO_4) de la provincia de Toledo, donde se lleva a cabo por minería subterránea de cámaras y pilares. Los otros tres yacimientos en explotación son de glauberita (sulfato sódico y cálcico, $Na_2SO_4 \cdot Ca_2SO_4$), y en ellos se realiza laboreo a cielo abierto mediante grandes balsas, que se preparan sobre el propio depósito mineral.

Las balsas se inician con la retirada del recubrimiento de materiales estériles (suelos de labor, yesos, anhidritas, margas), materiales que se reservan para posteriores fases de restauración. La primera capa de mineral aprovechable se extrae y se acopia igualmente en el exterior, aunque separadamente de los estériles; el proceso continúa hasta atravesar, dependiendo de las cuencas, de tres a cinco capas de glauberita. La última capa de mineral no se extrae, sino que con voladuras de baja intensidad se le proporciona la porosidad necesaria para facilitar la lixiviación del sulfato sódico; la última etapa de preparación de la balsa comprende la instalación de tuberías verticales y horizontales para el drenaje por bombeo a planta de la salmuera de sulfato sódico que se formará, instalaciones complementarias y finalmente, relleno con el mineral previamente acopiado en el exterior.

La fase de producción se inicia con riego por aspersión con agua dulce de la glauberita, cuya lixiviación se irá propagando en sentido descendente, mientras la salmuera se drena en fondo y como relleno de la balsa queda el residuo de sulfato cálcico. Este proceso, dependiendo de las dimensiones de la instalación, se prolonga hasta cinco o más años, siendo común en algunas explotaciones que se mantengan en operación simultánea distintas balsas.

Las plantas de tratamiento se encuentran instaladas en las cercanías de las correspondientes áreas de laboreo. Aunque difieren en aspectos tecnológicos, básicamente en función de actualizaciones más o menos recientes de sus equipamientos, el proceso de tratamiento de la salmuera se basa en concentración y evaporación al vacío.

Las instalaciones productivas se distribuyen en la Cuenca del Ebro (*CRIMIDESA S.A.* y *MINERA DE SANTA MARTA S.A.* ambas a unos 50 km al NE de Burgos) y la Cuenca del Tajo (*S.A. SULQUISA*, en el término de Colmenar de Oreja, al SE de la provincia de Madrid, y *FMC FORET S.A.* en el término de Villarrubia de Santiago, provincia de Toledo).

- *CRIADEROS MINERALES Y DERIVADOS, S.A. (CRIMIDESA)*, firma constituida en 1954. El yacimiento de glauberita, beneficiado a cielo abierto por disolución en balsas, se localiza en el término de Cerezo del Río Tirón (Burgos). El depósito mineral encaja en series sedimentarias evaporíticas, de edad Burdigaliense-Vindoboniense (Mioceno), dentro de la denominada *facies Cerezo*. Las reservas evaluadas de mineral en bruto siguen siendo considerables, aún tras aproximadamente medio siglo de laboreo continuado. La capacidad nominal de la planta de tratamiento está en torno a 500 000 t/año (Na_2SO_4 anhidro).

- *MINERA SANTA MARTA, S.A. (MSM)*, empresa constituida en 1989 y perteneciente al grupo industrial y minero *SAMCA*. El yacimiento de glauberita es beneficiado por disolución en balsas, en el término de Belorado (Burgos). Las características geológicas y mineras en este depósito son análogas a las del explotado por *CRIMIDESA S.A.*, que aunque a distinta cotas distan escasos kilómetros. Ambos muestran estratos subhorizontales de glauberita, con repetición en sentido vertical, separados por otros de lutitas con yesos, margas y anhidrita. Esta tipología de depósitos minerales, su poca profundidad y la ubicación topográfica favorable permiten un buen desarrollo

del laboreo a cielo abierto mediante balsas *in situ*. Se estiman las reservas de mineral en 25 Mt y la existencia de unos 600 Mt de otros recursos. La planta de tratamiento tiene una capacidad nominal de 250 000 t/año de sulfato sódico anhidro, habiendo sido renovadas las instalaciones en época reciente. La producción se destina a la exportación (Europa, África, Sudamérica y Oriente Medio); la producción restante es absorbida por el consumo interior, básicamente en detergentes, pasta de papel y vidrio.

- *S.A. SULQUISA*. firma del grupo *MINERSA*. El yacimiento de glauberita (Concesión minera "Fátima" y otras, en el término de Colmenar de Oreja, Madrid) se explota mediante balsas de disolución. Se compone de capas subhorizontales de glauberita, de edad Vindoboniense inferior - Burdigaliense superior (Mioceno medio-inferior), en alternancia con otros sedimentos carbonatados, evaporíticos y detríticos. La mineralización predominante es glauberita, pero con inclusión de niveles delgados de thenardita. Las reservas probadas suponen más de 7 Mt de sulfato sódico anhidro, lo que equivaldría al ritmo presente de producción a una vida útil de la explotación de 30 años. La capacidad de la planta de tratamiento es de 300 000 t/año de producto comercial de alto grado.

- *FMC FORET, SA*. Yacimiento de thenardita de Minas del Castellar situado en el término de Villarrubia de Santiago (Toledo). El laboreo se efectúa por galerías abiertas en el talud natural de la margen izquierda del río Tajo, aguas arriba de Aranjuez. La mineralización de thenardita, con algo de glauberita y mirabilita, forma un banco subhorizontal de gran continuidad lateral, del orden de hasta entre 5 a 8 m de potencia, con halita y margas a muro, y anhidrita, yeso, lutitas y margas a techo. Se explota mediante voladura, por el método de cámaras y pilares, siendo transportado el mineral en bruto por cinta desde la bocamina hasta la planta de tratamiento anexa a la explotación.

1.2.- RESERVAS Y RECURSOS NACIONALES

A partir de información reflejada en el Inventario Nacional de Recursos de Sulfato Sódico (ITGE, 1991) y otros datos actualizados pueden estimarse unas existencias de minerales de sulfato sódico de 730 Mt con categoría de reservas, y 300 Mt más con categoría de otros recursos.

1.3.- COMERCIO EXTERIOR

La Estadística de Comercio Exterior no diferencia partidas de sulfato sódico natural o sintético, incluyendo probablemente transacciones de los dos tipos de producto en las posiciones arancelarias 28.33.11.00 y 28.33.19.00 (sulfato de disodio y los demás sulfatos sódicos). El análisis detallado de las exportaciones amparadas por la primera revela que la mayor parte, del orden de magnitud de la producción nacional de glauberita más thenardita, tiene un precio medio de 77,25 €/t, complementándose con unas decenas de t con precio medio mucho más elevado (466,21 €/t en 2005); la segunda integra asimismo cantidades muy variables de un año a otro de productos de precio inferior a 100 €/t junto a otros con valor unitario varias veces superior (390,66 €/t en 2005). Las importaciones, en cambio, salvo casos muy puntuales, se componen siempre de material de precio elevado. Obviamente, se trata de productos más puros y refinados que el estándar, lo que no significa necesariamente que sean sintéticos, pero a falta de otros criterios, en lo que sigue se considerarán "naturales" los de precio medio inferior a 125 €/t, y "sintéticos" los de valor unitario varias veces superior a dicha cifra.

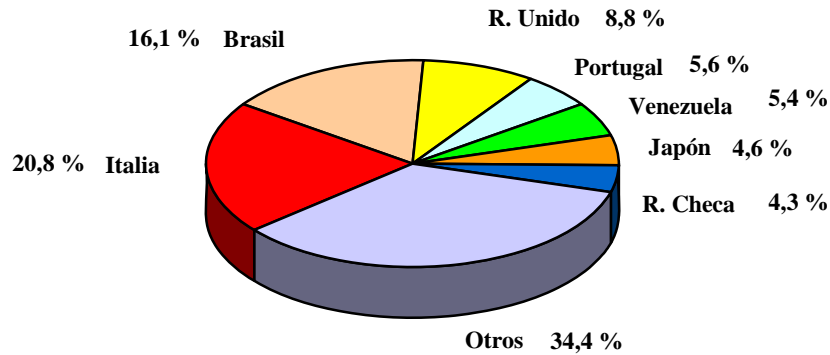
La importación de estos productos "naturales" es poco relevante cuando no nula, como en el caso de 2003 y 2004. En 2005 ascendió a 550 t, con valor de 123,11 €/t y procedentes de Francia (525 t) y Portugal (25 t). Por lo que se refiere a los "sintéticos" sumaron 2 862 t, con un valor medio de 463,23 €/t; mayoritariamente provinieron de Alemania (1 586 t), Bélgica (567,8 t), Francia (217,6 t) e Italia (202 t).

La exportación por el contrario tuvo considerable importancia, consistiendo en 888 022 t de sulfato natural, por valor de 68,627 M€ (precio medio de 77,28 €/t), con aumentos del 9,3% en peso y 15% en valor en relación al año anterior, y 4 243 t de sulfato supuestamente sintético, por valor de 1,669 M€ (393,51 €/t), con recortes del 52,8% en peso y 75,4% en valor. El gráfico adjunto refleja la

distribución porcentual por países de destino del valor de las ventas externas de sulfato natural, incluyendo en el concepto "otros" a 43 países. El sulfato "sintético" se colocó principalmente en Argelia (1 949,7 t), Francia (1 188,5 t) y Colombia (176,5 t).

El saldo de la balanza comercial de sulfato arrojó un superávit de 68,559 M€, superior en un 14,8% al conseguido en 2004.

2005 - EXPORTACION DE SULFATO NATURAL



CUADRO Gib-I.- COMERCIO EXTERIOR DE SULFATO SÓDICO NATURAL (t y 10³ €)

	IMPORTACIONES					
	2003		2004		2005	
	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
I.- Minerales						
- Sulfato disódico	-	-	-	-	-	-
- Los demás	-	-	-	-	550	67,7
TOTAL	-	-	-	-	550	67,7

	EXPORTACIONES					
	2003		2004		2005	
	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
I.- Minerales						
- Sulfato disódico	718 841,7	53158,224	812 063	59 639	885 843	68 436,3
- Los demás	8 947,8	953,325	576	52	2 179	190,7
TOTAL	727 789,5	54 111,549	812 639	59 691	888 022	68 627,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística del Comercio Exterior, Agencia Tributaria, Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales

CUADRO Gib-II.- BALANCE DE SULFATO SÓDICO NATURAL (t SO₄Na₂ contenido)

Año	PRODUCCION (t)	COMERCIO EXTERIOR (t)		CONSUMO APARENTE (t) (C = P_I+I-E)
	Minera (P _I)*	Importación (I)	Exportación (E)	
1998	997 717	-	660 518	337 199
1999	882 880	101	610 868	272 113
2000	834 262	-	568 513	265 749
2001	846 124	14	605 313	240 825
2002	943 332	23	672 844	270 511
2003	992 617	-	727 789	264 824

2004	1 106 760	-	812 639	294 121
2005	1 122 666	550	888 022	235 194

Fuentes: Elaboración propia * Estadística Minera de España

Año	VALOR DEL SALDO** (10³ €)	Autosuficiencia primaria P_I/C	Dependencia técnica (I-E)/C	Dependencia económica I/(C+E)
1998	+ 67 352,5	> 100 %	-	-
1999	+ 48 539,9	> 100 %	-	-
2000	+ 43 279,2	> 100 %	-	-
2001	+ 47 867,000	> 100 %	-	-
2002	+ 52 122,170	> 100 %	-	-
2003	+ 54 111,549	> 100 %	-	-
2004	+ 59 691,000	> 100 %	-	-
2005	+ 68 559,3	> 100 %	-	-

** Hasta 2000, contravalor en € del saldo en PTA corrientes al cambio fijo de 166,386 PTA/€

1.4.- ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA NACIONAL

El consumo aparente de sulfato sódico natural, considerando las particularidades consideradas en el epígrafe anterior, ascendió en 2005 a 235,2 kt de Na₂SO₄, lo que supuso un 20% menos que el año anterior (cuadro G1b-II). El sector del sulfato sódico es netamente excedentario y, como en todas las sustancias en las que la exportación supone el mayor mercado, la demanda aparente interna está muy afectada por la variación de los stocks. El valor medio de los últimos tres años fue de 264,7 kt en 2005, 276,5 en 2004 y 258,7 kt en 2003. Respecto al consumo interior de sulfato sódico se puede estimar que en un 75% corresponde al sector de producción de detergentes y el porcentaje restante casi en su totalidad a los sectores del papel y vidrio.

2.- PANORAMA MUNDIAL

En la actualidad los mercados en expansión para los detergentes con sulfato se encuentran en Asia, América Central y Sudamérica. Por sectores de consumo industrial se registra un descenso general de su demanda en el textil.

2.1.- PRODUCCIÓN MINERA

Los yacimientos de minerales de sulfato sódico en explotación se distribuyen entre un amplio número de países, por orden de producción, Estados Unidos, Canadá, México, España, Turquía, Botswana, China, Egipto, Italia, Mongolia, Rumania, Sudáfrica, aunque las estadísticas de recursos explotables no son completas.

Las fuentes de producción a escala global son variadas; la explotación directa de minerales de sulfato sódico no suele suponer el mayor suministro de producción, sino la explotación de salmueras de sulfato sódico, bien directamente de lagos o indirectamente por métodos de disolución subterránea. Los grandes lagos de sulfato sódico son comunes en EEUU (Searles Lake en California, con 450 millones de t de reservas, Great Salt Lake en Utah, con 400 millones de t de reservas).

La producción sulfato sódico natural compite en los mercados con la resultante, como subproducto o coproducto, de diversas industrias con volúmenes anuales del orden de entre 1,5 y 2 millones de toneladas.

En Estados Unidos, conforme a los datos publicados por *US Geological Service, Mineral Commodity Summaries (2007)*, alrededor de la mitad de la producción se asigna a sulfato sódico subproducto de las actividades de 17 plantas dedicadas a diversas manufacturas industriales. De esta

procedencia son las 480 000 t obtenidas en 2006 y destinadas a elaboración de jabones y detergentes (46%), pulpa y papel (13%), industria textil (12%), vidrio (11%), otros usos (18%). Este país, asimismo, importó en la citada anualidad para consumo interno 65 000 t, procedentes de Canadá, (90%), México (6%) y otros países.

2.2.- LOS PRECIOS

Los precios del sulfato sódico anhidro de producción nacional no son objeto de divulgación regular, estando de hecho sujetos a oscilaciones en función de relaciones comerciales establecidas entre suministradores y clientes, a variaciones circunstanciales de demanda o a otros factores mercantiles. Sobre los precios finales del sulfato sódico de origen natural repercute, en los últimos años, el considerable aumento de costes de la energía; esto dificulta el mantenimiento del característico bajo coste de un producto que aúna cualidades de gran interés, como ser sustancia inerte y carga blanca, para su uso en producción de detergente en polvo, de aplicación doméstica (hasta un 50% de la composición del detergente), y particularmente en unos mercados donde concurren igualmente detergentes líquidos manufacturados sin sulfato sódico.

Como referencia general de precios en el ámbito internacional se dispone de información accesible en publicaciones especializadas, entre ellas la recogida anualmente por *USGS*.

	2001	2002	2003	2004	2005
<u>Sulfato sódico natural</u>					
- USA, valor medio ventas fob mina \$/tc	114	114	114	134	134
- España, precio medio exportación €/t	79,08	77,47	74,35	73,45	77,28

Fuentes: Min. Comm. Summaries 2006, USGS, y elaboración propia con datos de Estadística de Comercio Exterior de España.